

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月19日
Date of Application:

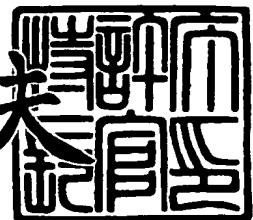
出願番号 特願2003-327841
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-327841]

出願人 京セラミタ株式会社
Applicant(s):

2003年10月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 04-01041
【提出日】 平成15年 9月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/44
B41J 2/45
H04N 1/29
G03G 15/00

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社
内
【氏名】 大庭 忠志

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社
内
【氏名】 中井 潤

【特許出願人】
【識別番号】 000006150
【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100085501
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-316162
【出願日】 平成14年10月30日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 024969
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0001263

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

画像を形成するため感光体を露光する複数のLED発光素子からなり、各LED発光素子の発光光量のばらつきを補正する光量補正係数と、前記感光体上でのビーム面積のばらつきを補正するビーム面積補正係数とを、LED発光素子の基準駆動電流に加味して、各LED発光素子の駆動電流とすることにより各LED発光素子のばらつきを補正した上で、各LED発光素子に対応する画素の階調性に応じた時間点灯制御されて、感光体を露光するLEDアレイ露光装置において、

前記各LED発光素子の基準駆動電流に、前記光量補正係数と前記ビーム面積補正係数とを加味し、更に、画像の粒状度の程度に影響を与える感光体応答特性用の補正係数を加味し、前記LED発光素子の駆動電流とすることを特徴とするLEDアレイ露光装置。

【請求項2】

前記感光体応答特性は、感光体の感度であることを特徴とする請求項1に記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項3】

前記感光体応答特性は、感光体の表面温度であることを特徴とする請求項1に記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項4】

前記ビーム面積補正係数は、補正対象となるLED発光素子を含む前後複数個のLED発光素子のビーム面積を平均値化し、該平均値と補正対象となるLED発光素子のビーム面積の差分の大小に応じて行うことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項5】

前記ビーム面積の平均値が移動平均値となるように、移動平均値の対象となる前記前後複数個のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子とともに移動することを特徴とする請求項4に記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項6】

前記前後複数個のLED発光素子は、補正対象となるLED発光素子を先頭として後続する複数個のLED発光素子であることを特徴とする請求項4または請求項5のいずれかに記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項7】

前記LEDアレイ露光装置は、複数個のLEDアレイチップから構成され、前記前後複数個のLED発光素子は、補正対象となるLED発光素子が含まれる同一のLEDアレイチップ内のLED発光素子であることを特徴とする請求項4に記載のLEDアレイ露光装置。

【請求項8】

請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のLEDアレイ露光装置を備えた画像形成装置。
。

【書類名】明細書

【発明の名称】LEDアレイ露光装置及びそれを備えた画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成時に書き込み用として使用されるLEDアレイ露光装置及びそれを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複写機やプリンタ及びファクシミリなどの画像形成装置には、被記録媒体である用紙などに直接画像を形成する直接画像形成方式と、感光体などからなる中間媒体に一旦画像を記録し、その画像を最終的な被記録媒体に転写する間接画像形成方式とがある。家庭などにおける小規模な使用を除けば、被記録媒体に普通紙を使用できる間接画像形成方式の画像形成装置が広く使用されている。

【0003】

また、複写機などの画像形成装置では、従来、アナログ画像情報を、アナログ画像形成プロセスを用いて記録形成していたが、最近の情報のデジタル化に伴い、デジタル画像形成プロセスを用いてデジタル情報として処理し、被記録媒体に微小なドットからなる画像を形成することが一般的に行われている。このような画像形成装置では、微小なドットの集合で形成されるデジタル画像情報を、帯電した感光体に微小なドットとして露光して静電潜像を形成する。その後、現像器で粉状のトナーを用いて可視化して、被記録媒体である用紙に転写して画像を形成する。

【0004】

デジタル画像情報を感光体に露光する装置としては、レーザダイオードなどが発光するレーザ光を利用して露光を行うレーザ露光装置や、デジタル画像の1ドットに対応した微小なLED(発光ダイオード)を多数個直線状に配列してアレイ状とし、感光体の軸方向(主走査方向)に配置して露光を行うLEDアレイ露光装置がある。特に最近では、LEDアレイ露光装置が小型化、低価格化、制御の容易さ、機械的可動部がなく信頼性が高いなどの面で、プリンタやその他の画像形成装置に幅広く使用されている。

【0005】

このようなLEDアレイ露光装置は、プリント基板と、その上に搭載されるLEDアレイチップと、これに電流を供給して駆動する駆動ICと、LEDアレイチップの発光面と感光体との間に在ってLED発光素子からの光を感光体上にビームとして収束して結像させる複数のレンズの集合体であるレンズアレイと、これらの部品を保持する保持部材などを備えている。

【0006】

LEDアレイチップは、少なくとも被記録媒体(用紙)の幅以上の有効走査幅を露光できるよう、基板上に1個または複数個配置されており、帯電した感光体に静電潜像を形成するための露光源をなしている。このLEDアレイチップ上には、ビデオデータ(画像データ)のそれぞれの画素に対応する微小なLED発光素子が一列に配置されている。例えば600dpiの解像度でA4サイズの記録幅に対応する場合、1個または複数個のLEDアレイチップが有するLED発光素子の総数は少なくとも5120個になる。

【0007】

駆動ICは、各LED発光素子を駆動して発光させる回路を有しており、前記基板(または外部)に1個または複数個搭載されている。レンズアレイは、複数のシリンドラ状のレンズを束にして配列したものであり、LED発光素子の光を感光体上に収束させてビーム形状のドットとして露光する。

【0008】

しかし、各LED発光素子の発光強度にはばらつきがあり、そのばらつきが被記録媒体上の可視化された画像で、濃度のむらやスジとなってあらわれ、記録品質の劣化を引き起こす。そのため、従来のLEDアレイ露光装置では、各LED発光素子の露光エネルギー

が一定になるように補正する光量補正データを、LED発光素子個々に対して予め準備しておき、この光量補正データに従って、各LED発光素子が発光するときの露光エネルギーのばらつきを補正していた。

【0009】

また、レンズアレイの不均一な配列などにより解像力にはばらつきがあったり、レンズアレイの取り付け誤差によりLED発光素子からの光の焦点位置がずれたりすると、感光体上に結像するドットが歪んだり、解像力がばらついたりする。各LED発光素子の発光強度のばらつきを±2%程度に収まるように補正したとしても、上記の原因でレンズアレイによる解像力にはばらつきが発生すると、可視化された画像では濃度むらが顕著にあらわれる。

【0010】

更に、使用する感光体の感度によっても濃度むらが顕著になる傾向が確認されている。つまり、感光体の感度が高いと、LED発光素子の光量やビーム面積のばらつきに対して感光体が敏感に反応するため、ばらつきが増幅されるように濃度むらやスジとして視認され易くなる。特に、複数の画像形成部を使用して異なる色の画像を同時に形成するタンデム方式のカラー画像形成装置では、各色ごとに画像が形成される感光体が異なり、その感度のばらつきを補正しないと濃度むらの程度が色ごとに異なり、色の再現性に大きな影響を及ぼす。

【0011】

前記感光体の感度の問題を解決するため、感度がほぼ同一の感光体を使用することも可能であるが、その場合、感光体の表面温度の変化によって各感光体の感度がばらついてくる。特に前記タンデム方式のカラー画像形成装置では、異なる位置に複数の感光体を配して使用する構成をとっているため、各感光体の温度変化が感光体ごとに異なってくる。そうすると、同様に、濃度むらの程度が色ごとに異なり、色の再現性に大きな影響を及ぼすことになる。

【0012】

このような問題に対処するため、特許文献1によると、LED発光素子個々の発光をセンサ部で受光測定し、LED発光素子の光とセンサ部の走査距離との関係を求めて、感光体の感度をしきい値としたときに、受光した光出力が目標値になるようにLED発光素子の光出力を調整する方法が開示されている。

【特許文献1】特開2002-67372号公報（第4～6頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかし、このように測定した光出力を、感光体の感度をしきい値に置き換えて、それに基づき理論上のビーム径に換算し、そのビーム径が均一になるように光出力を調整する方法では、個々のビーム径は理論的には揃ってくるものの、感光体の感度と濃度むらの発生度合いとの関係は明らかでなく、従って、その濃度むらを低減する補正を施しているわけではない。また、このようはLEDアレイ露光装置では、センサ部の取り付けスペースが必要になるとともにコストも上昇することになる。

【0014】

本発明は、斯かる実状に鑑みなされたものであり、1画素の濃度が多階調で表現される画素データに応じて露光するLEDアレイ露光装置において、光量とビーム面積のばらつきに対する補正を行うとともに、感光体特性が画像の粒状度に与える影響に対して補正を行うことによって、濃度むらやスジが大幅に低減し、濃度がリニアに変化する画像の形成が可能なLEDアレイ露光装置及びそれを備えた画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、本発明では、画像を形成するため感光体を露光する複数の

LED発光素子からなり、各LED発光素子の発光光量のばらつきを補正する光量補正係数と、前記感光体上でのビーム面積のばらつきを補正するビーム面積補正係数とを、LED発光素子の基準駆動電流に加味して、各LED発光素子の駆動電流とすることにより各LED発光素子のばらつきを補正した上で、各LED発光素子に対応する画素の階調性に応じた時間点灯制御されて、感光体を露光するLEDアレイ露光装置において、前記各LED発光素子の基準駆動電流に、前記光量補正係数と前記ビーム面積補正係数とを加味し、更に、画像の粒状度の程度に影響を与える感光体応答特性用の補正係数を加味し、前記LED発光素子の駆動電流とする。

【0016】

請求項2によるLEDアレイ露光装置では、前記感光体応答特性は、感光体の感度である。

【0017】

或いは、請求項3によるLEDアレイ露光装置では、前記感光体応答特性は、感光体の表面温度である。

【0018】

更に、請求項4によるLEDアレイ露光装置では、前記ビーム面積補正係数は、補正対象となるLED発光素子を含む前後複数個のLED発光素子のビーム面積を平均化し、該平均値と補正対象となるLED発光素子のビーム面積の差分の大小に応じて行うこととする。

【0019】

或いは、請求項5によるLEDアレイ露光装置では、請求項4によるLEDアレイ露光装置で、ビーム面積の平均値が移動平均値となるように、移動平均値の対象となる前記前後複数個のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子とともに移動することを特徴とする。

【0020】

更に、請求項6によるLEDアレイ露光装置では、前記前後複数個のLED発光素子は、補正対象となるLED発光素子を先頭として後続する複数個のLED発光素子であることを特徴とする。

【0021】

請求項7によるLEDアレイ露光装置は、複数個のLEDアレイチップから構成され、前記前後複数個のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子が含まれる同一のLEDアレイチップ内のLED発光素子である。

【0022】

更に、本発明に係わる画像形成装置は、上記のいずれかに記載のLEDアレイ露光装置を備えている。

【発明の効果】

【0023】

本発明の請求項1によるLEDアレイ露光装置を使用すると、従来のように光量補正やビーム面積補正のみでは効率的に抑制できなかった、特に画像の濃度むらやスジを大幅に低減できるという優れた効果を奏すとともに、濃度むらやスジが発生しやすい応答特性を有する感光体使用時や、感光体の交換時においても、濃度むらやスジが低減するような補正が可能となる。

【0024】

請求項2によるLEDアレイ露光装置では、感光体応答特性として、特に濃度むらやスジの発生に影響を与える感光体感度に対する補正を取り入れているため、複数の感光体を同時に使用するタンデム型のカラー画像形成方式であっても、それぞれ異なる感度を有する感光体を使用することが可能になる。また、それらの感光体のいずれかが交換されても、交換された感光体の感度に対して補正が有効になるため、同様に濃度むらやスジの発生を低減させることが可能になる。

【0025】

請求項3によるLEDアレイ露光装置では、感光体の応答特性として、感光体の表面温度を利用しておあり、温度が変化すると特に濃度むらやスジの発生に影響を与える感光体感度が変化する。複数の感光体を同時に使用するタンデム型のカラー画像形成方式の場合、ほぼ同一の感度を有する感光体を使用していても、それぞれの感光体の表面温度が変化すると感光体感度も変化して、濃度むらやスジが発生しやすくなる。そのため、感光体表面温度が逐次変化しても、濃度むらやスジが発生しにくくなるように制御することが可能になる。

【0026】

請求項4によるLEDアレイ露光装置では、補正対象となるLED発光素子を含む前後複数個のLED発光素子のビーム面積を平均値化し、該平均値と補正対象となるLED発光素子のビーム面積の差分の大小に応じて行う構成にしているため、段階的に急激に行われる補正による弊害が起こりにくい構成になっている。そのため、補正による画像の濃淡の急激な変化も起こりにくく、更に濃度むらやスジが発生しにくくなる。

【0027】

更に、請求項5によるLEDアレイ露光装置では、前記ビーム面積の平均値が移動平均値となるように、移動平均値の対象となる前記前後複数個のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子とともに移動する構成としているため、補正が緩やかに行われ、補正の境界が認識されにくくなり、更に濃度むらやスジが発生しにくくなる。

【0028】

請求項6によるLEDアレイ露光装置では、前記ビーム面積の平均値をとる複数のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子を先頭として後続のLED発光素子であるため、制御のプロセスが簡単になる。

【0029】

請求項7によるLEDアレイ露光装置では、前記ビーム面積の平均値をとる複数のLED発光素子が、補正対象となるLED発光素子が含まれる同一LEDアレイチップにあるため、チップごとに補正制御が行え、ソフト或いは回路による制御のプロセスが簡単になる。

【0030】

更に、請求項8による画像形成装置は、このようなLEDアレイ露光装置を使用するため、各色ごとに感光体が異なるタンデム方式のカラー画像形成装置においても、色ごとの濃度むらの発生を抑制するため、画質の向上に大きな効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の詳細を添付図面に基づいて説明する。先ず、本発明に係るLEDアレイ露光装置を使用した画像形成装置としてカラープリンタを例にとり、その概略構成について図1に基づき説明する。図1は、本発明に係るLEDアレイ露光装置を使用したカラープリンタの概略を模式的に示す正面図である。

【0032】

図1において、符号1は、画像形成装置の一例としてのカラープリンタである。その主要構成部品として、2は筐体、3Kと3Yと3Cと3Mは、それぞれブラック、イエロー、シアン、マゼンタ用の画像形成部で、10Kと10Yと10Cと10Mは、それぞれ前記の色のトナーホッパーで、12は被記録媒体である用紙14を格納する給紙カセット、13は給紙ガイド、11aと11bは搬送ベルト駆動ローラ、8は搬送ベルト、21は転写ローラ、17は定着部、15は排紙ガイド、16は排紙部である。また、各色の画像形成部3K、3Y、3C、3Mは、それぞれ、現像器4、感光体18、主帯電器6、LEDアレイ露光装置19、クリーニング部20などから構成されている。

【0033】

カラープリンタ1において、主帯電器6によって帯電した感光体18上には、LEDアレイ露光装置19によって静電潜像が形成され、現像器4により現像されて可視画像が形成される。このようなプロセスが各色ごとに行われる。給紙カセット12から給紙された

用紙14は給紙ガイド13により案内されて、図中、反時計方向に回転している搬送ベルト8の上面に吸着されて、各色の画像形成部3K、3Y、3C、3Mの直下を通過するときに、転写ローラ21によって各色の画像が用紙14に順次転写される。このように4色のトナーで用紙14上に形成されたフルカラー画像は、用紙14が定着部17を通過する際に定着される。その後、用紙14は排紙ガイド15により排紙部16に排出案内される。

【0034】

次に、上記のようなカラープリンタ1が備えているLEDアレイ露光装置19について、その詳細を図2と図3に基づき説明する。図2は、本発明に係わるLEDアレイ露光装置19の上面概略模式図である。図3は、LEDアレイ露光装置19を画像形成装置に組み込んだ状態を模式的に示す部分正面図である。LEDアレイ露光装置19は、配線を有する基板30上に一列に配置された1個または複数個のLEDアレイチップ31と、そのLEDアレイチップ31の上方に配されて正立等倍の像を結像するレンズアレイ32（例えば、日本板硝子社製の商品名「セルフォック・レンズ・アレイ」）と、LEDアレイチップ31の各LED発光素子を駆動する回路を収めた1個または複数個の駆動IC33とから構成されている。実際には、上記の基板30とレンズアレイ32などは図示しない保持部材により保持されている。また、各LED発光素子の発光を補正するなどの制御を行う制御部34を外部に設ける場合もある。ドラム状の感光体18は、矢印で図示した方向に回転しており、レンズアレイ32がLED発光素子の発光を受光して屈折透過させ、感光体面上に結像する様子を図3に破線で示している。

【0035】

このように、図1のカラープリンタ1に、外部のPC（不図示）などから送信されてくるプリントデータの各画素に対応してLED発光素子が駆動され、その発光がレンズアレイ32（図2と図3参照）を介して、感光体18にドットとして結像する。従来技術に関して説明したように、各LED発光素子の露光エネルギーのばらつきを補正するには、事前に測定した各LED発光素子の露光エネルギーに基づいて周知の方法で、各LED発光素子の駆動電流値を補正するための補正係数を算出して、その補正係数を光量補正係数として図2で示した制御部34や、図1で示したカラープリンタ1の制御部（不図示）、或いはLEDアレイ露光装置19に記憶部を設けて記憶させておく。

【0036】

次に、LEDアレイ露光装置19の少なくとも有効走査幅の全てのLED発光素子が、レンズアレイ32を介して結像するビーム面積を、LED発光素子個々に予め測定算出して、それぞれのビーム面積を、図2で示した制御部34や、図1で示したカラープリンタ1の制御部（不図示）、或いはLEDアレイ露光装置19に記憶部を設けて記憶させておく。このようにして、上記の記憶部に記憶された各LED発光素子の光量補正係数とビーム面積のデータを基に、濃度むらやスジが更に低減可能で、濃度がリニアに変化する画像の形成が可能な、画像の粒状度に影響を与える感光体応答特性を加味した補正方法を、2つの実施形態に分けて説明する。

【0037】

第1実施形態は、感光体の応答特性として感光体の感度を利用し、それぞれ感度が異なる複数の感光体を同時に使用する場合、或いは感度が異なる感光体に交換する場合である。第2実施形態は、ほぼ同一の感度を有する複数の感光体を同時に使用する場合、或いはほぼ同一の感度を有する感光体に交換する場合であって、それらの感光体感度の温度依存性が高い場合、すなわち、温度によって感度が比較的大きく変化する場合である。

【第1実施形態】

【0038】

本発明の第1実施形態を、図4～図7を参照して具体的に説明する。第1実施形態では、前記したように使用される個々の感光体の感度にばらつきがある場合、それに対する補正も考慮している。図4は、LED発光素子を補正して駆動するカラープリンタ1の概略回路ブロック図である。参照符号40はプリント制御部で、41は補正回路で、42はL

LED発光素子個々の光量補正係数を記憶している光量補正係数記憶部で、43はLED発光素子個々のビーム面積を記憶しているビーム面積記憶部で、19はLEDアレイ露光装置である。また、PCは外部に接続された情報端末装置であり、例えばパソコンをあらわしている。

【0039】

図4の構成では、まず、PCからプリントドライバによりラスター処理された（画素に分解された）プリントデータが、プリント制御信号とともにプリント制御部40に送信される。また、予め準備された感光体感度データは補正回路41に与えられる。この感光体感度データは感光体の組み付け時や交換時に、カラープリンタ1の操作部（不図示）から入力しておいてもよいし、PCのプリントドライバから与えられるようにPCで入力して記憶させておくことも可能である。

【0040】

次に、プリント制御部40は例えば1走査ラインごとの画像信号を補正回路41に送出すると同時に、プリント駆動信号をLEDアレイ露光装置19に送出してプリントを開始させる。補正回路41は前記画像信号と感光体感度データを受けて、画像信号に含まれる画素を露光するLED発光素子の光量補正係数とビーム面積を、光量補正係数記憶部42とビーム面積記憶部43とからそれぞれ読み込み、感光体感度データとともに後述する方法で補正を行い、LED発光素子を駆動するための補正済み画像信号として、タイミング用のクロックとともにLEDアレイ露光装置19に送出する。この時、送出する補正済み画像信号の量は、1走査ライン分またはそれを複数個に分割した1走査ブロック分であり、この分量のデータをLEDアレイ露光装置19がラッチして同時発光させるためのラッチ信号も送出する。

【0041】

上記の説明のように、本実施形態では、従来の光量補正とともにビーム面積に対する補正を施し、さらに感光体感度に応じた補正も行っている。図5は、感光体感度に係わる補正が、プリントされた画像の粒状度に与える影響を表した図である。図の縦軸は粒状度を、横軸は感光体の感度を表している。また、符号a1～d1の曲線は、それぞれ補正強度3、5、7、9による粒状度と感光体感度との関係を示しており、この数値が大きいほど補正度が高いことになる。

【0042】

粒状度の数値が高いとプリントされた画像は荒くなり、数値が低いと、きめ細かな画像になる。そのため、プリントされた画像の濃度むらやスジは、粒状度が高いと顕著になると同時に視認しやすくなるという性質がある。図5によると、感光体感度が大きいものほど、補正強度を強くしないと粒状度が大きくなつて、濃度むらや筋が発生しやすくなる。反対に、感光体感度が小さいものは補正強度を強くすると粒状度が大きくなつて、同様の問題が発生し易くなることがわかる。言い換えれば、大きな感度を有する感光体でプリントされた画素は、濃度むらやスジが現われ易くなる。そのため、本実施形態の補正においては、感光体感度も考慮した補正を行っている。

【0043】

次に、図6を参照して具体的な補正方法を説明する。図6は、第1実施形態に係わる補正方法を図式化したものである。なお、説明の簡略化のために、LED発光素子は5個で1つの補正グループを形成するように説明しているが、実際には、1つのLEDアレイチップ単位で、あるいは32個～256個単位のLED発光素子で1つの補正グループを形成するようにするとよい。

【0044】

図6において、最初のステップS1で、プリントされる画素が補正回路41（図4）取り込まれる。最初の画素の番号を1とし、特定の画素の番号をnとして、画素5までを示している。次に、S2で、感光体感度Sを読み取る。S3で、それぞれの画素1～5に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを取り込み、S4で、それぞれの画素に対応するLED発光素子のビーム面積Aを取り込む。S5で、画素1～5に対応するビーム面積の

平均値Mを算出して、S6で、平均値Mに対して、各画素に対応するビーム面積Aの差分D ($M - A$) を算出する。さらに、S7で、平均値Mに対するそれぞれの差分Dの割合P (D/M) を算出する。

【0045】

このように算出された割合Pの絶対値が大きいほど、その画素に対応するLED発光素子のビーム面積が、グループ平均から大きくばらついていることになる。そのため、S8で、得られた割合Pに対して、補正のランク付けを行い、そのランクに対応する係数を別途実験などで算出しておき、ビーム面積補正係数Bとする。次のS9では、感光体感度Sを判断し、前記したように大きな感光体感度であれば強い補正がかかるように、小さな感光体感度であれば弱い補正がかかるように、感光体感度Sによる重み付け（感光体感度に対する補正係数）をビーム面積補正係数Bに乘じて、最終的な補正係数Cを得る。最後にS10で、LED発光素子の基準駆動電流に各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを乗じ、更に上記で得られた補正係数Cを乗ずることにより、各LED発光素子の駆動電流Iを算出する。

【0046】

上記のような方法で、LEDアレイ露光装置19のLED発光素子を、レンズアレイ32の影響も考慮して、光量、ビーム面積、感光体感度による画像視認具合のばらつきに対して補正を行うため、濃度むらやスジの発生を大幅に低減させることができになる。上記の例では、LED発光素子5個を1つのグループとして平均化して、各素子をグループ内でのばらつきに対して補正するようにしているため、グループごとのばらつきがほぼ均一である場合は、プリントされた画素も平均化されるが、グループごとにばらつきがある場合には、以下に説明する方法を採用すると、より一層の効果を上げることができる。

【0047】

図7は、第1実施形態に係わる別の補正方法を図式化したものである。なお、説明の簡略化のために、LED発光素子は5個で1つの補正グループを形成するように説明しているが、実際には、1つのLEDアレイチップ単位で、あるいは32個～256個単位のLED発光素子で1つの補正グループを形成するようにするとよい。

【0048】

図7において、最初のステップS21で、1走査ラインあるいは1走査ブロック（例えば、LEDアレイチップ単位）ごとにプリントされるN個の画素が補正回路41（図4）に取り込まれ、その画素の番号を1からNとし、特定の画素の番号をnとする。図7では、最初の画素の番号を1として、画素9までを図示している。次のS22で、感光体感度Sを取り込む。S23で、各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを取り込み、S24で、各画素に対応するLED発光素子のビーム面積Aを取り込む。S25-1で、画素1に注目して、画素1～5に対応するビーム面積の平均値M1を算出し、S25-2で、画素2に注目して、画素2～6に対応するビーム面積の平均値M2を算出し、S25-3で、画素3に注目して、画素3～7に対応するビーム面積の平均値M3を算出し、S25-4で、画素4に注目して、画素4～8に対応するビーム面積の平均値M4を算出し、S25-5で、画素5に注目して、画素5～9に対応するビーム面積の平均値M5を算出する。

【0049】

以降、同様に、最後の画素Nまで、画素nに注目して、画素n～画素n+1に対応する平均値Mnを求める。実際の使用例では、有効走査幅の外側にもLED発光素子が配列されており、有効走査幅の最後の画素Nに注目して平均値Mを求める場合は、これらの有効走査幅の外側にあるLED発光素子を利用しても良い。または、最後の画素の領域では平均値を求めるサンプル数を減らして行っても良い。次に、S26で、注目した画素nの平均値Mnに対応するビーム面積Anの差分Dn ($Mn - An$) を算出する。さらに、S27で、平均値Mnに対する差分Dnの割合Pn (Dn/Mn) を算出する。

【0050】

このように算出された割合Pnの絶対値が大きいほど、その画素に対応するLED発光

素子のビーム面積が、グループ平均から大きくばらついていることになる。そのため、S 28で、上記のように得られた割合 P_n に対して、補正のランク付けを行い、そのランクに対応する係数を別途実験などで算出しておき、ビーム面積補正係数 B_n とする。次のS 29では、感光体感度 S を判断し、前記したように大きな感光体感度であれば強い補正がかかるように、小さな感光体感度であれば弱い補正がかかるように、感光体感度 S に対応した重み付け（感光体感度に対する補正係数）をビーム面積補正係数 B_n に乗じて、最終的な補正係数 C_n を得る。最後にS 30で、LED発光素子の基準駆動電流に、各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数 L_n を乗じ、更に上記で得られた補正係数 C_n を乗ずることにより、各LED発光素子の駆動電流 I_n を算出する。

【0051】

上記の方法では、注目画素ごとに移動するグループの平均値（移動平均）を使用するため、レンズアレイ32による影響を考慮しつつ、LED発光素子を、光量やビーム面積、且つ感光体感度による画像視認具合のばらつきに対して補正を行う。その補正が、更に移動平均に基づくため、緩やかに連続した補正を行うことが可能となり、濃度むらやスジの発生を一層低減させることができる。

【第2実施形態】

【0052】

次に、本発明の第2実施形態を、図8～図11を参照して具体的に説明する。尚、第1実施形態の説明に利用した図面と同一の符号を附しているものは、同一の作用や機能を有しているため、その詳細な説明は省略する。第2実施形態では、前記したように使用される感光体の感度はほぼ同一であるものの、その感度の温度依存性が高い場合であって、それに対する補正も考慮している。図8は、LED発光素子を補正して駆動するカラープリンタ1の概略回路ブロック図である。

【0053】

図8の構成は、以下を除いて図5の構成と同一であるため詳説はしない。第2実施形態では、感光体感度に代わり、感光体の表面温度が、制御パラメータとして補正回路41に入力される。例えば、図1に示した各感光体18の表面に近接して温度センサ（不図示）を配設して、その出力を補正回路41に入力するとよい。又、各感光体18の位置によって、複数の感光体18の表面温度が同じように変化する場合もある。例えば、図1に示す定着部17に近接している画像形成部3Mの感光体18の表面温度変化と、他の画像形成部3C、3Y、3Kの感光体の表面温度変化は異なり、画像形成部3C、3Y、3Kの感光体の表面温度変化はほぼ同一になることも考えられる。その場合は、ほぼ同じように温度が変化する複数の感光体の温度センサを共通とすることも可能である。

【0054】

上記の説明のように、本実施形態では、従来の光量補正とともにビーム面積に対する補正を施し、さらに感光体表面温度に応じた補正も行っている。図9は、感光体表面温度に係わる補正が、プリントされた画像の粒状度に与える影響を表した図である。図の縦軸は粒状度を、横軸は感光体表面温度を表している。また、符号a1～d1の曲線は、それぞれ補正強度3、5、7、9による粒状度と感光体表面温度との関係を示しており、この数値が大きいほど補正度が高いことになる。

【0055】

粒状度の数値が高いとプリントされた画像は荒くなり、数値が低いと、きめ細かな画像になる。そのため、プリントされた画像の濃度むらやスジは、粒状度が高いと顕著になると同時に視認しやすくなるという性質がある。図9によると、感光体表面温度が高いものほど、補正強度を強くしないと粒状度が大きくなつて、濃度むらや筋が発生しやすくなる。反対に、感光体表面温度が低いものは補正強度を強くすると粒状度が大きくなつて、同様の問題が発生し易くなることがわかる。言い換えれば、感光体表面温度が高い場合、プリントされた画素は、濃度むらやスジが現われ易くなる。そのため、本実施形態の補正においては、感光体表面温度も考慮した補正を行っている。

【0056】

● 次に、図10を参照して具体的な補正方法を説明する。図10は、第2実施形態に係わる補正方法を図式化したものである。なお、説明の簡略化のために、LED発光素子は5個で1つの補正グループを形成するように説明しているが、実際には、1つのLEDアレイチップ単位で、あるいは32個～256個単位のLED発光素子で1つの補正グループを形成するようにするとよい。

【0057】

図10において、最初のステップS41で、プリントされる画素が補正回路41（図8）に取り込まれる。最初の画素の番号を1とし、特定の画素の番号をnとして、画素5までを示している。次に、S42で、感光体表面温度Tを読み取る。S43で、それぞれの画素1～5に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを取り込み、S44で、それぞれの画素に対応するLED発光素子のビーム面積Aを取り込む。S45で、画素1～5に対応するビーム面積の平均値Mを算出して、S46で、平均値Mに対して、各画素に対応するビーム面積Aの差分D（M-A）を算出する。さらに、S47で、平均値Mに対するそれぞれの差分Dの割合P（D/M）を算出する。

【0058】

このように算出された割合Pの絶対値が大きいほど、その画素に対応するLED発光素子のビーム面積が、グループ平均から大きくばらついていることになる。そのため、S48で、得られた割合Pに対して、補正のランク付けを行い、そのランクに対応する係数を別途実験などで算出しておき、ビーム面積補正係数Bとする。次のS49では、感光体表面温度Tを判断し、前記したように感光体表面温度が高い場合は、強い補正がかかるよう、感光体表面温度が低い場合は、弱い補正がかかるように、感光体表面温度Tによる重み付け（感光体表面温度に対する補正係数）をビーム面積補正係数Bに乗じて、最終的な補正係数Cを得る。最後にS50で、LED発光素子の基準駆動電流に各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを乗じ、更に上記で得られた補正係数Cを乗ずることにより、各LED発光素子の駆動電流Iを算出する。

【0059】

上記のような方法で、LEDアレイ露光装置19のLED発光素子を、レンズアレイ32の影響も考慮して、光量、ビーム面積、感光体表面温度による画像視認具合のばらつきに対して補正を行うため、濃度むらやスジの発生を大幅に低減させることが可能になる。上記の例では、LED発光素子5個を1つのグループとして平均化して、各素子をグループ内でのばらつきに対して補正するようにしているため、グループごとのばらつきがほぼ均一である場合は、プリントされた画素も平均化されるが、グループごとにばらつきがある場合には、以下に説明する方法を採用すると、より一層の効果を上げることができる。

【0060】

図11は、第2実施形態に係わる別の補正方法を図式化したものである。なお、説明の簡略化のために、LED発光素子は5個で1つの補正グループを形成するように説明しているが、実際には、1つのLEDアレイチップ単位で、あるいは32個～256個単位のLED発光素子で1つの補正グループを形成するようにするとよい。

【0061】

図11において、最初のステップS61で、1走査ラインあるいは1走査ブロック（例えば、LEDアレイチップ単位）ごとにプリントされるN個の画素が、補正回路41（図8）に取り込まれ、その画素の番号を1からNとし、特定の画素の番号をnとする。図11では、最初の画素の番号を1として、画素9までを図示している。次のS62で、感光体表面温度Tを取り込む。S63で、各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数Lを取り込み、S64で、各画素に対応するLED発光素子のビーム面積Aを取り込む。S65-1で、画素1に注目して、画素1～5に対応するビーム面積の平均値M1を算出し、S65-2で、画素2に注目して、画素2～6に対応するビーム面積の平均値M2を算出し、S65-3で、画素3に注目して、画素3～7に対応するビーム面積の平均値M3を算出し、S65-4で、画素4に注目して、画素4～8に対応するビーム面積の平均値M4を算出し、S65-5で、画素5に注目して、画素5～9に対応するビーム面積の平均値M5を算出する。

均値M_nを算出する。

【0062】

以降、同様に、最後の画素Nまで、画素nに注目して、画素n～画素n+4に対応する平均値M_nを求める。実際の使用例では、有効走査幅の外側にもLED発光素子が配列されており、有効走査幅の最後の画素Nに注目して平均値Mを求める場合は、これらの有効走査幅の外側にあるLED発光素子を利用してても良い。または、最後の画素の領域では平均値を求めるサンプル数を減らして行っても良い。次に、S66で、注目した画素nの平均値M_nに対するビーム面積A_nの差分D_n(M_n-A_n)を算出する。さらに、S67で、平均値M_nに対する差分D_nの割合P_n(D_n/M_n)を算出する。

【0063】

このように算出された割合P_nの絶対値が大きいほど、その画素に対応するLED発光素子のビーム面積が、グループ平均から大きくばらついていることになる。そのため、S68で、上記のように得られた割合P_nに対して、補正のランク付けを行い、そのランクに対応する係数を別途実験などで算出しておき、ビーム補正係数B_nとする。次のS69では、感光体表面温度Tを判断し、前記したように感光体表面温度が高い場合は、強い補正がかかるように、感光体表面温度が低い場合は、弱い補正がかかるように、感光体表面温度Tに対応した重み付け(感光体表面温度に対する補正係数)をビーム面積補正係数B_nに乗じて、最終的な補正係数C_nを得る。最後にS70で、LED発光素子の基準駆動電流に、各画素に対応するLED発光素子の光量補正係数L_nを乗じ、更に上記で得られた補正係数C_nを乗ずることにより、各LED発光素子の駆動電流I_nを算出する。

【0064】

上記の方法では、注目画素ごとに移動するグループの平均値(移動平均)を使用するため、レンズアレイ32による影響を考慮しつつ、LED発光素子を、光量やビーム面積、且つ感光体感度による画像視認具合のばらつきに対して補正を行う。その補正が、更に移動平均に基づくため、緩やかに連続した補正を行うことが可能となり、濃度むらやスジの発生を一層低減させることができる。

【0065】

尚、感光体表面温度Tは、実際の温度変化に即した、例えば数秒～数分ごとの所定のインターバルで、前述した温度センサから入力されるようにすると、細かい補正制御が可能になる。或いは、カラープリンタ1のスタンバイ時(非プリント時)には、そのインターバルを長くするか或いは補正制御を停止し、温度が変化しやすく、画像が形成されるプリント動作時にはインターバルを短くすることも可能である。

【0066】

上記の方法では、注目画素ごとに移動するグループの平均値(移動平均)を使用するため、レンズアレイ32の影響による考慮しつつ、LEDアレイ露光装置19のLED発光素子を、光量やビーム面積、且つ感光体表面温度による画像視認具合のばらつきに対して補正を行う。その補正が移動平均に基づくため、緩やかに連続した補正を行うことが可能となり、濃度むらやスジの発生を更に低減させることができる。

【0067】

尚、第1実施形態の図6と図7とを参照して説明した補正方法、或いは第2実施形態の図10と図11とを参照して説明した補正方法では、平均値Mを求める画素のグループを、注目画素に後続する5個の画素で説明したが、画素グループは注目画素に後続する複数の画素に限らず、注目画素の前後の連続する画素であってもよい。更に、画素グループは連続する必要はなく、2画素おきに選択するような不連続画素であってもよい。また、前記したようにグループを形成する画素は5個に限定されないことは言うまでもない。同時に、図6、図7、図10、及び図11で使用した数値は理解を助けるための数値であり、この数値に本発明の実施形態が限定されるものではない。

【0068】

また、第1と第2実施形態では、1画素を16階調(4ビット)とし、LED発光素子の駆動電流を64段階(6ビット)に分割した例を挙げて説明したが、本発明の主旨に沿う

限り、これらの数字には限定されない。さらに、図6、図7、図10、及び図11を使用して説明した補正を、LEDアレイ露光装置19内に制御部を設けて、その制御部で行つてもよいし、図2で示したようなLEDアレイ露光装置19の外部の制御部や、カラープリンタ1の制御回路に含ませてもよい。また、このような補正制御を演算で行ってもよいし、ASICなどに統合して回路で行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明に係るLEDアレイ露光装置を使用したカラープリンタの概略を模式的に示す正面図である。

【図2】本発明に係わるLEDアレイ露光装置19の上面概略模式図である。

【図3】LEDアレイ露光装置19を画像形成装置に組み込んだ状態を模式的に示す部分正面図である。

【図4】LED発光素子を補正して駆動するカラープリンタ1の概略回路ブロック図である。

【図5】感光体感度に係わる補正が、プリントされた画像の粒状度に与える影響を表した図である。

【図6】第1実施形態に係わる補正方法を図式化したものである。

【図7】第1実施形態に係わる別の補正方法を図式化したものである。

【図8】LED発光素子を補正して駆動するカラープリンタ1の概略回路ブロック図である。

【図9】感光体表面温度に係わる補正が、プリントされた画像の粒状度に与える影響を表した図である。

【図10】第2実施形態に係わる補正方法を図式化したものである。

【図11】第2実施形態に係わる別の補正方法を図式化したものである。

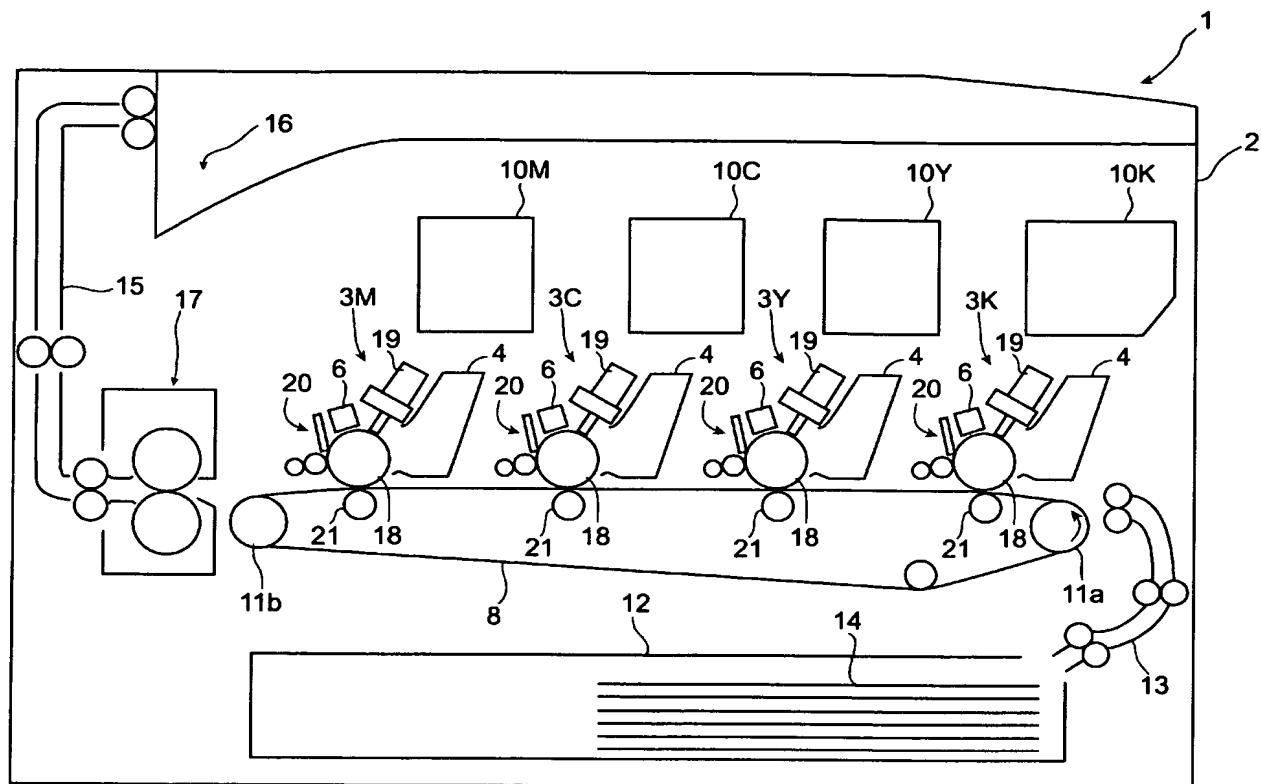
【符号の説明】

【0070】

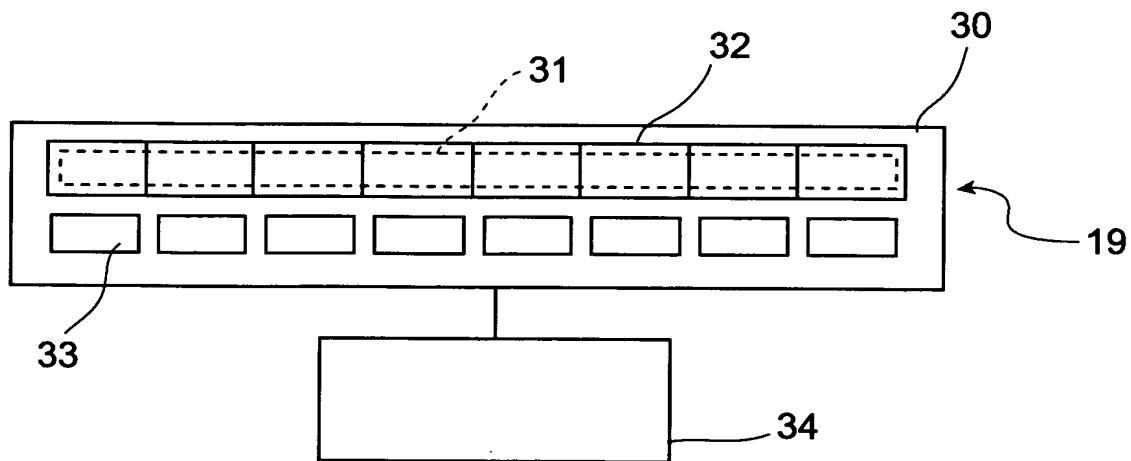
- 1 カラープリンタ
- 2 筐体
- 3 K、3C、3M、3Y 画像形成部
- 4 現像器
- 6 主帯電器
- 8 搬送ベルト
- 10 K、10C、10M、10Y トナーホッパー
- 11 a、11 b 搬送ベルト駆動ローラ
- 12 給紙カセット
- 13 給紙ガイド
- 14 用紙
- 15 排紙ガイド
- 16 排紙部
- 17 定着部
- 18 感光体
- 19 LEDアレイ露光装置
- 20 クリーニング部
- 21 転写ローラ
- 30 基板
- 31 LEDアレイチップ
- 32 レンズアレイ
- 33 駆動IC
- 34 制御部
- 40 プリント制御部

- 4 1 補正回路
- 4 2 光量補正係数記憶部
- 4 3 ビーム面積記憶部

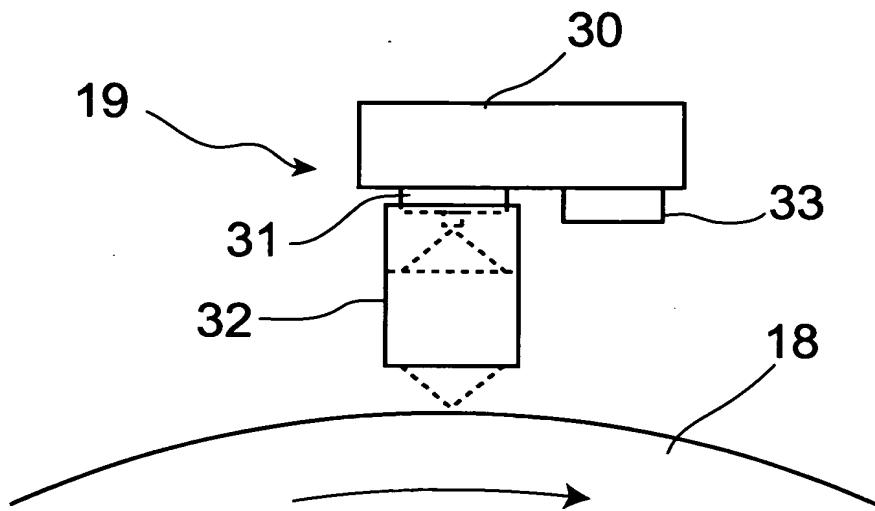
【書類名】図面
【図1】



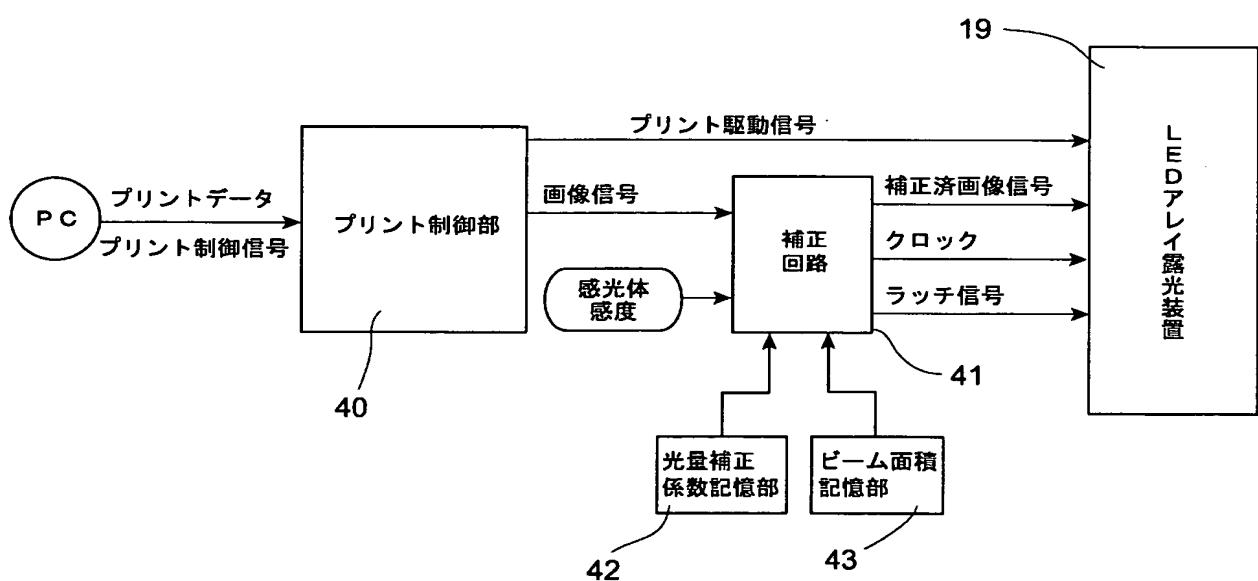
【図2】



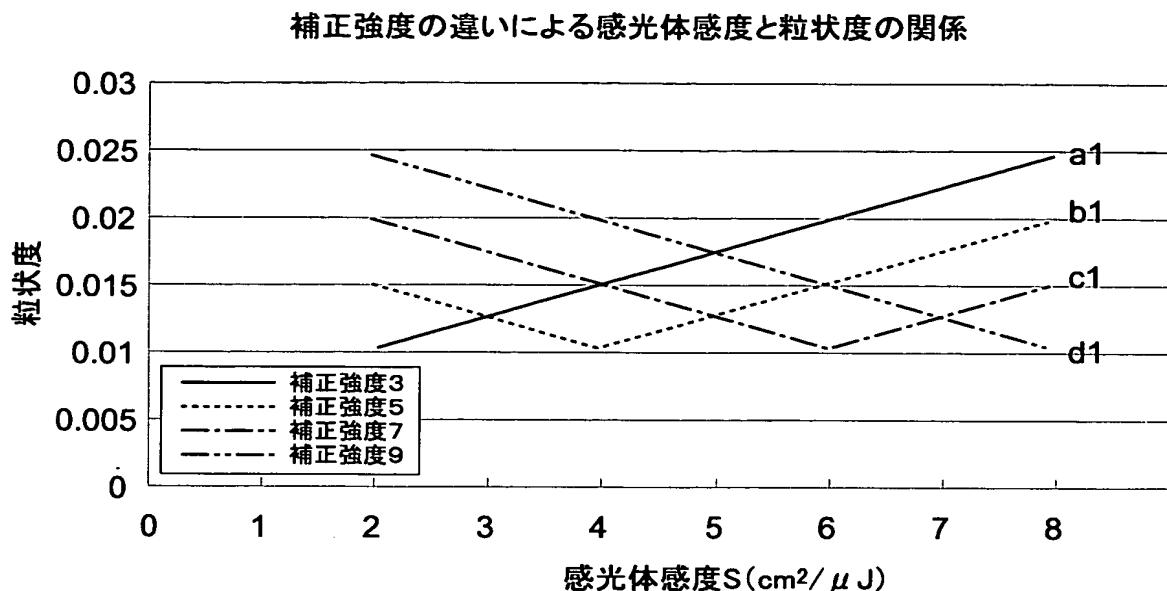
【図3】



【図4】



【図5】



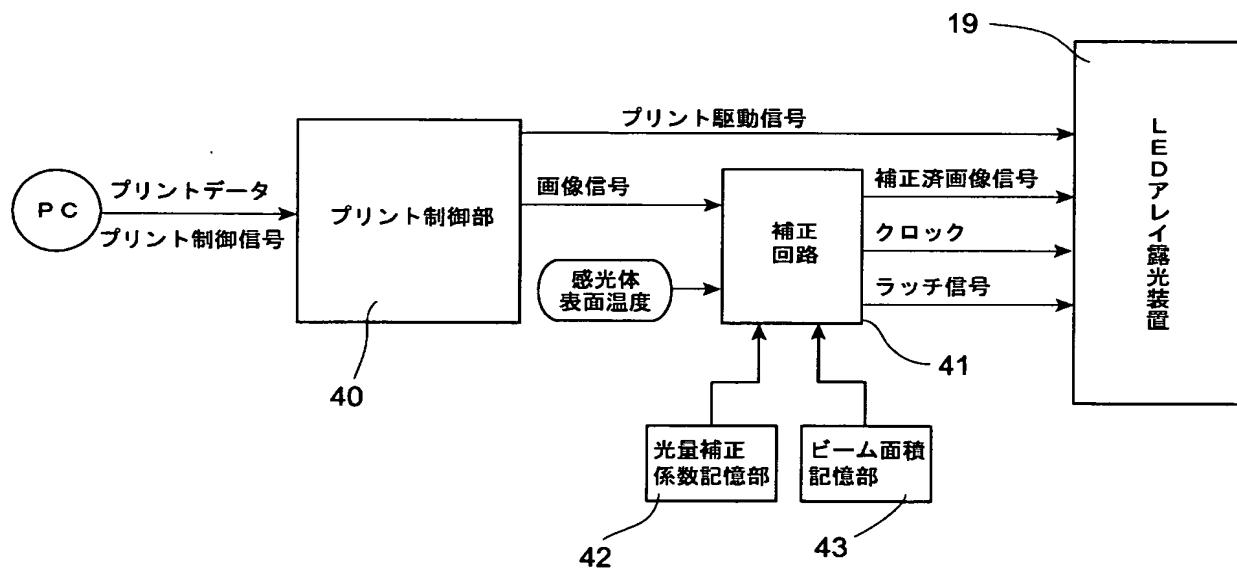
【図6】

S1	画素	n	1	2	3	4	5	
S2	感光体感度	S	$4 \text{ cm}^2/\mu\text{J}$					
S3	光量補正係数	L	1.1	0.8	1.5	0.9	1	
S4	ビーム面積	A	10	8	15	5	12	
S5	ビーム面積平均値	M	10					
S6	差分(M-A)	D	0	2	-5	5	-2	
S7	割合(D/M)	P	0	0.2	-0.5	0.5	-0.2	
S8	ビーム面積補正係数	B	割合(P)のランク付け (画素ごと)					
S9	補正係数	C	ビーム面積補正係数(B) × 感光体感度(S)に対する補正係数 (画素ごと)					
S10	各LED発光素子駆動電流	I	基準駆動電流 × 光量補正係数(L) × 補正係数(C) (画素ごと)					

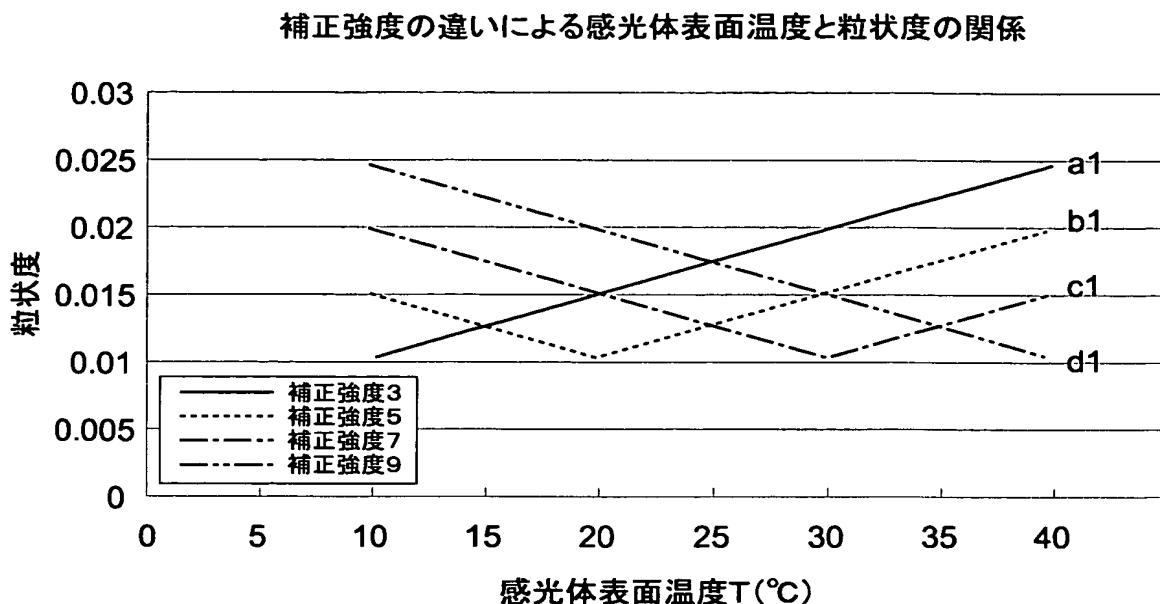
【図7】

S21	画素	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
S22	感光体感度	S										
												4 cm ² /μJ
S23	光量補正係数	L	1.1	0.8	1.5	0.9	1	0.5	1.2	1.3	0.5	...
S24	ビーム面積	A	10	8	15	5	12	14	6	9	10	...
S25-1	ビーム面積移動平均値	M1			10							
S25-2		M2			10.8							
S25-3		M3										10.4
S25-4		M4										9.2
S25-5		M5										10.2
S26	差分(M-A)	D	0	2.8	-4.6	4.2	-1.8					...
S27	割合(D/M)	P	0	0.26	-0.44	0.46	-0.18					...
S28	ビーム面積補正係数	B										割合(P)のランク付け(画素ごと)
S29	補正係数	C										ビーム面積補正係数(B) × 感光体感度(S)に対する補正係数(画素ごと)
S30	各LED発光素子駆動電流	I										基準駆動電流 × 光量補正係数(L) × 補正係数(C)(画素ごと)

【図8】



【図9】



【図10】

S41	画素	n	1	2	3	4	5
S42	感光体表面温度	T	40 °C				
S43	光量補正係数	L	1.1	0.8	1.5	0.9	1
S44	ビーム面積	A	10	8	15	5	12
S45	ビーム面積平均値	M	10				
S46	差分(M-A)	D	0	2	-5	5	-2
S47	割合(D/M)	P	0	0.2	-0.5	0.5	-0.2
S48	ビーム面積補正係数	B	割合(P)のランク付け (画素ごと)				
S49	補正係数	C	ビーム面積補正係数(B) × 感光体表面温度(T)に対する補正係数 (画素ごと)				
S50	各LED発光素子駆動電流	I	基準駆動電流 × 光量補正係数(L) × 補正係数(C) (画素ごと)				

【図11】

S61	画素	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
S62	感光体表面温度	S				40 °C						
S63	光量補正係数	L	1.1	0.8	1.5	0.9	1	0.5	1.2	1.3	0.5	...
S64	ビーム面積	A	10	8	15	5	12	14	6	9	10	...
S65-1	ビーム面積移動平均値	M1			10							
S65-2		M2			10.8							
S65-3		M3				10.4						
S65-4		M4					9.2					
S65-5		M5						10.2				
S66	差分(M-A)	D	0	2.8	-4.6	4.2	-1.8					...
S67	割合(D/M)	P	0	0.26	-0.44	0.46	-0.18					...
S68	ビーム面積補正係数	B				割合(P)のランク付け (画素ごと)						
S69	補正係数	C				ビーム面積補正係数(B) × 感光体表面温度(T)に対する補正係数 (画素ごと)						
S70	各LED発光素子駆動電流	I				基準駆動電流 × 光量補正係数(L) × 補正係数(C) (画素ごと)						

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 1画素の濃度が多階調で表現される画素データに応じて露光するLEDアレイ露光装置において、光量とビーム面積のばらつきに対する補正を行うとともに、感光体特性が画像の粒状度に与える影響に対して補正を行うことによって、濃度むらやスジが大幅に低減し、濃度がリニアに変化する画像の形成が可能なLEDアレイ露光装置及びそれを備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像を形成するため感光体を露光する複数のLED発光素子からなり、各LED発光素子の発光光量のばらつきを補正する光量補正係数42と、感光体上でのビーム面積のばらつきを補正するビーム面積補正係数43とを、LED発光素子の基準駆動電流に加味して、各LED発光素子の駆動電流とすることにより各LED発光素子のばらつきを補正した上で、各LED発光素子に対応する画素の階調性に応じた時間点灯制御されて、感光体を露光するLEDアレイ露光装置19において、各LED発光素子の基準駆動電流に、光量補正係数42とビーム面積補正係数43とを加味し、更に、画像の粒状度の程度に影響を与える感光体応答特性用の補正係数を加味し、LED発光素子の駆動電流とする。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-327841
受付番号	50301551955
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006150

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区天満橋京町2番6号 天満橋
八千代ビル別館 佐野特許事務所

【氏名又は名称】 佐野 静夫

特願 2003-327841

出願人履歴情報

識別番号 [000006150]

1. 変更年月日 2000年 1月31日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
氏 名 京セラミタ株式会社